

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年12月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-379958

[ST.10/C]:

[JP2002-379958]

出 願 人

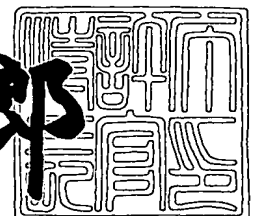
Applicant(s):

株式会社リコー

2003年 6月 5日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3043576

【書類名】 特許願

【整理番号】 0204454

【提出日】 平成14年12月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03B 15/01

【発明の名称】 光走査装置及び画像形成装置

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 天田 琢

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 上田 健

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100088856

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石橋 佳之夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 017695

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9810198

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光走査装置及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源からの光ビームの光路を偏向して被走査面上の光ビーム位置を制御する液晶素子を備えた光走査装置であって、

上記液晶素子による光路偏向に伴うこの液晶素子の透過率変動 T (%) とこの液晶素子による光路偏向角 θ (分) が、 $T/\theta \leq 2.0$ (%/分) の関係を満足することを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】 液晶素子は、透過率変動が 2.0 (%/分) 以下となる光路偏向角が周期的に現れる液晶素子であって、光路偏向範囲において透過率変動の周期が 10 以上現れる請求項 1 記載の光走査装置。

【請求項 3】 被走査面での光ビームの強度を検出する手段をさらに備えた請求項 1 または 2 記載の光走査装置。

【請求項 4】 被走査面での光ビームの強度を補正する手段をさらに備えた請求項 1 または 2 記載の光走査装置。

【請求項 5】 光走査装置から被走査面に光書込みを行い、電子写真プロセスにより、この被走査面上に静電潜像を形成する装置であって、

上記光走査装置は、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の光走査装置であることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザビームプリンタ (LBP)、デジタル複写機、レーザファクシミリ等に用いられる光走査装置と、この光走査装置を備えた画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

タンデム型フルカラー画像形成装置は、シアン (C)、マゼンタ (M)、イエ

ロー（Y）、ブラック（K）の各色に対応して4つの感光体ドラムを中間転写ベルトの搬送面に沿って列設し、各感光体ドラムに対応して設けられたビーム走査装置によりビームを走査して、当該感光体ドラム周面に静電潜像を形成すると共に、静電潜像を該当する色のトナーで顕像化し、これを中間転写ベルトによって搬送されるシート上に順次転写して多色画像を形成する構成を採用している。

上記ビーム走査装置における走査手段は、通常、モータにより所定の回転数で回転駆動ポリゴンミラーが用いられる。ビーム走査装置は、ライン周期信号発生手段を有し、このライン同期信号発生手段は、走査手段からのレーザビームを所定の位置で検出してライン同期信号を発生する。このライン同期信号に同期してレーザビームが画像信号により変調されて1ライン分ずつ画像の書き込みが行われる。中間転写基準信号発生手段は、中間転写体上のマークを所定の位置で検出して中間転写基準信号を発生し、感光体ドラム上に各色のトナー像を形成する各色の画像形成動作が中間転写基準信号に同期して行われる。

【0003】

このようなカラー画像形成装置は、中間転写基準信号とライン同期信号とが非同期であるので、レーザビーム数が増加するほど中間転写基準信号とライン同期信号との位相が大きくずれる可能性があり、副走査方向の画像書き込み開始位置のずれが大きくなって色ずれ、つまり各色のトナー像の位置ずれが生じ、カラー画像の劣化が生ずる。

【0004】

この問題を解決するものとして、中間転写基準信号とライン同期信号との位相関係に応じて複数のレーザビームのうち感光体ドラムに最初に画像を書き込むレーザビームを切り換えることにより副走査方向の各色毎の画像書き込み開始位置を調整して色ずれを補正する補正手段を備えたことを特徴とするカラー画像形成装置が提案されている（たとえば、特許文献1参照。）。

ところが、上記発明では、レーザビームの書き出し順が、中間転写ベルトに付されているマーク信号と同期検知信号との位相差によって書き出しレーザビームがランダムに切り替わってしまうため、複数のレーザビーム間でパワーの偏差が僅かでもある場合には、同一の画像データであるにもかかわらず、感光体ドラム

に照射される光エネルギーは各色で偏差を持つことになり、色のバランスが崩れてしまうことが指摘されている（たとえば、特許文献2，特許文献3参照。）。実験的には、2%程度のパワー偏差があれば、色ずれを目視することが可能である。特にハーフトーンのグレーを再現させる場合にその悪影響は顕著であり、コピー毎にグレー色がグレーにならず色づいてしまうことがある。

【0005】

一方では、上記のようなカラー画像形成装置において、記録速度向上の要求があり、それに応えるためには、光走査装置の走査手段であるポリゴンミラーの回転数や、画像信号の周波数を上げる必要がある。しかし、走査手段の回転数や画像信号の周波数を上げると、ポリゴンミラーを駆動するモータの耐久性や騒音、振動、及びレーザの変調スピード等が問題となり限界がある。そこで、一度に複数の光ビームを走査して複数ラインを同時に記録するマルチビーム走査装置の提案がなされている。

【0006】

複数のレーザビームを出射するマルチビーム光源装置の方式として、1パッケージ内に複数の発光点（発光チャンネル）をもつマルチビーム半導体レーザ（たとえば、半導体レーザアレイ）を用いる方式がある。しかし、製造プロセス上チャンネル数を増加することが困難であり、また熱的／電氣的なクロストークの影響を除去することが難しく、短波長化が困難であるといった理由により、現在では、マルチビーム半導体レーザは高価な光源手段として認識されている。

【0007】

一方、シングルビーム半導体レーザを光源とし、ビーム合成手段を用いて複数のレーザビームを合成する光源装置及び複数ビーム走査装置を用いる方式もある。ビーム合成手段を用いて複数のレーザビームを合成する場合には、環境変動／経時変動等の影響により、被走査面におけるビームスポット配列（ビームピッチ；走査線間隔）が変動するといった問題が発生しやすい。そこで、電気信号にて駆動される液晶素子を用いてビームピッチを補正する方法も提案されている。

【0008】

【特許文献1】

特開平 1 0 - 2 3 9 9 3 9 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 7 2 6 0 6 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 2 - 7 2 6 0 7 号公報

【0 0 0 9】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述のように、複数ビーム間の被走査面での光ビーム位置を調整するために液晶素子を用いた場合、複数ビーム間でパワー偏差が発生し、このパワー偏差に起因してカラー画像形成装置の出力画像の品質が劣化する恐れがあった。

【0 0 1 0】

本発明は以上のような従来技術の問題点を解消するためになされたもので、被走査面での複数ビーム間のパワー偏差を低減し、出力画像の品質の劣化を抑制することが可能な光走査装置及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【0 0 1 1】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明は、光源からの光ビームの光路を偏向して被走査面上の光ビーム位置を制御する液晶素子を備えた光走査装置であって、液晶素子による光路偏向に伴う液晶素子の透過率変動 T （％）と液晶素子による光路偏向角 θ （分）が、 $T/\theta \leq 2.0$ （％／分）の関係を満足することを特徴とする。

【0 0 1 2】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、液晶素子は、透過率変動が 2.0 （％／分）以下となる光路偏向角が周期的に現れる液晶素子であって、光路偏向範囲において透過率変動の周期が 10 以上現れることを特徴とする。

【0 0 1 3】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または 2 記載の発明において、被走査面での光ビームの強度を検出する手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0 0 1 4】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 または 2 記載の発明において、被走査面での光ビームの強度を補正する手段をさらに備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 記載の発明は、光走査装置から被走査面に光書込みを行い、電子写真プロセスにより、被走査面上に静電潜像を形成する装置であって、光走査装置は、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の光走査装置であることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明にかかる光走査装置及び画像形成装置の実施の形態について説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 は、本発明にかかる光走査装置の実施の形態を、偏向回転面に平行な面内に展開した光学配置図である。符号 4 1 は第 1 の光源部、4 2 は第 2 の光源部、1 7 はビーム合成プリズム、4 0 a, 4 0 b はそれぞれ光源 4 1, 4 2 からの光ビームの光路を偏向して被走査面上の光ビームの位置を制御する液晶素子、1 3 はシリンドリカルレンズ、1 4 は偏向器であるところのポリゴンミラー、1 5 は走査光学系、1 6 は感光体ドラム、1 9 は光ビーム強度検出手段、5 3 は光学ハウジング、5 4 はハウジングの側壁、を示す。ポリゴンミラー 1 4 は、図示しないモータを有する駆動機構により一定速度で回転駆動される。

なお、ここでは、カラー画像形成装置に用いられる光走査装置の一例として、2 本の光ビームを同時に走査する 2 ビーム走査装置を示すが、本発明にかかる光走査装置は、より多くの本数の光ビームを走査するマルチビーム走査装置に展開可能である。

【 0 0 1 8 】

第 1 光源部 4 1 と第 2 光源部 4 2 から出射した 2 本の光ビーム 2 1 a, 2 1 b は、ビーム合成プリズム 1 7 により合成された後、シリンドリカルレンズ 1 3 の作用によりポリゴンミラー 1 4 の偏向反射面上に、副走査方向に結像し、主走査方向に長い線像として結像され、走査光学系（走査レンズ）1 5 により、被走査面である感光体ドラム 1 6 の表面上をビームスポットとして走査される。ここで

、主走査方向とは感光体ドラム16の表面上をビームスポットが走査される方向であり、副走査方向とは主走査方向と直交する方向であるが、以下の説明においては、光路の各場所で、主走査方向と副走査方向に対応する方向を、それぞれ広い意味で「主走査方向」「副走査方向」と呼ぶ。

【0019】

上述のような光走査装置（マルチビーム走査装置）においては、被走査面上の光ビーム位置（光ビームの間隔）の初期調整及び環境／経時変動の補正のため、光ビーム位置補正手段が具備されることが多い。

図2は、本発明にかかる画像形成装置の実施の形態を示す光学配置図である。画像形成装置200は、カラー画像を出力するカラー画像形成装置であり、図1に示す光走査装置20と同様の4つの光走査装置20K、20C、20M、20Yが光書込装置として用いられた、いわゆるタンデム型画像形成装置である。タンデム型画像形成装置においても、光書込装置（ステーション）間の光ビームの位置合わせ用に、光ビーム位置補正手段が具備されることが多い。画像形成装置200の詳細については、後述する。

【0020】

従来、光ビーム位置補正手段の基本構成としては、

- (1) 折返しミラーを回転される
- (2) シリンドリカルレンズをシフトまたは回転する
- (3) プリズムをシフトまたは回転する
- (4) 電気光学素子、AOMを利用する
- (5) 半導体レーザとカップリングレンズの間に配設された平行平板を回転させる

等の光ビームを偏向可能な構成が考案されている。しかしながら、従来の方法では装置が大型化する、あるいは、消費電力／発熱／騒音が大きい、等の問題があった。そこで、本発明にかかる光走査装置においては、光ビーム位置補正手段として、小型／軽量化／省エネルギーの要請に対応することができ、無音である等の特長を有する「液晶素子」を採用した。

【0021】

ところで、光ビーム位置補正手段として液晶素子を用いた場合、後述のように光ビーム位置補正量、つまりビーム偏向角に従い、液晶の透過率変動する。この液晶の透過率変動が、感光体ドラム16での光パワー変動を発生させる恐れがあり、このような光走査装置を画像形成装置の光書込装置として用いた場合には、この光パワー変動により、出力画像の劣化をもたらす恐れがある。そこで、本発明では、液晶素子の駆動に伴う液晶素子の透過率変動を4%以下、望ましくは2%以下に抑制することにより被走査面における光ビーム強度の変化率を抑制し、出力画像の品質劣化を抑制可能としている。

なお「被走査面における光ビーム強度の変化率」とは、「同一像高での光ビーム強度の変化率」を意味するものであり、像高間の「シェーディング特性」、すなわちポリゴンミラーの回転に伴う反射率変動や走査レンズ、折返しミラー等における透過率／反射率の像高間偏差は、含まないものとする。

【0022】

ここで、

カップリングレンズの焦点距離： $f_{col} = 15 \text{ (mm)}$

マルチビーム走査装置全系の副走査結像倍率： $m_Z = 9.5 \text{ 倍}$

とすると、

液晶素子での光路偏向角： $\theta = 2.0 \text{ (分)} = 0.66 \text{ (mrad)}$

のときの被走査面での光ビーム位置変動量Zは、

$$Z = m_Z \times f_{col} \times \tan \theta = 9.5 \times 15 \times \tan (0.66 \times 10^{-3}) \\ = 0.095 \text{ (mm)} = 95 \text{ (}\mu\text{m)}$$

である。上記条件 ($f_{col} = 15 \text{ (mm)}$ 、 $m_Z = 9.5$) 程度の光学系の場合、被走査面での光ビーム位置の変化、つまり経時変動、環境変動、機械設置時の変動などは、経験的に数10 (μm) 程度であるため、この光ビーム位置変化を補正するための光路偏向角は、高々 $\theta = 2.0 \text{ (分)}$ となり問題はない。

【0023】

この光路偏向角の調整範囲内での液晶素子の透過率変動が、光ビーム位置精度と光ビーム強度を同時に良好に維持するためには非常に重要なパラメータとなる。すなわち、液晶素子による光路偏向に伴うこの液晶素子の透過率変動T (%)

と、この液晶素子による光路偏向角 θ (分) が、 $T/\theta = 4$ (%) / 2.0 (分) = 2.0 (%/分) 以下、望ましくは 1.0 (%/分) 以下とすることで、要求される光ビーム位置調整範囲内の光ビーム強度変化を有効に抑制することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

液晶素子での透過率変動することによって、被走査面での光ビーム強度が変動する原因として、たとえば、以下の原因がある。

(1) マテック型液晶素子においては、液晶に印加する駆動電圧により常光線と異常光線の屈折率の異方性 $\Delta n (= n_e - n_o)$ を変化させることで液晶層内に屈折率勾配を形成し、ビームを偏向している。そのため、ビーム偏向角、すなわち屈折率の異方性に従い、図 3 に示すように透過率が周期的に変化する。なお Δn を変化させるには、一对のガラス基板、透明電極、配向膜等に挟まれた液晶層に、上記透明電極から電圧を印加することが一般に行われている。このようにすれば、印加電圧に比例した屈折率勾配を発生させることが可能である。

(2) 液晶素子の電極パターンに起因する回折を利用してビーム偏向する構成の場合には、回折格子のピッチに従い回折効率が変化することで、透過率変動する。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、ビーム偏向（被走査面での光ビーム位置調整）に伴う液晶素子の透過率変動の例を示す線図であり、横軸は液晶の屈折率の異方性 $\Delta n (= n_e - n_o)$ の関数 $u = 2 \times \Delta n \times d \times \lambda$ で、液晶素子による光ビームの偏向角 ϕ に対応するパラメータである。ここで、 d は液晶層の厚さ、 λ は光ビームの波長である。液晶素子を構成する設計定数を適切に設定し、前記条件 ($f_{c o l} = 15$ (mm)、 $mZ = 9.5$) 程度の光学系の場合、液晶の透過率 η の変動幅が 4 % (望ましくは 2 %) となる領域を使用範囲とすればよい。すなわち、図 3 下図において、透過率が 98 % ~ 100 % (幅: 2 %) となる領域 A が液晶素子の使用範囲である。ただし、図 3 上図の領域 B では、波面収差 (球面収差) が大きくなり、光学性能が劣化するため、光路偏向素子としての使用は不可となる。ここで、液晶の透過率 η は、

$\eta = 1 - [\sin^2 \{ (\pi/2) \times (1+u^2)^{1/2} \}] / (1+u^2)$
で表される。

【0026】

なお、被走査面での光ビーム位置を副走査方向に、 Δz 変位するには、

$$\Delta z = f_{col} \times m_Z \times \tan \phi_Z$$

より

$$\phi_Z = \tan^{-1} (\Delta z / f_{col} \times m_Z)$$

f_{col} : カップリングレンズの焦点距離

m_Y : 全系の主走査倍率

m_Z : 全系の副走査倍率

ϕ_Y : ビーム偏向角の主走査方向成分

ϕ_Z : ビーム偏向角の副走査方向成分

F_Y : 偏向器以降の光学系的主走査焦点距離

となるように、

ビーム偏向角の副走査方向成分 : ϕ_Z

を発生させればよい。

また、ビームスポット位置を主走査方向に Δy 変位するには、

$$\phi_Y = \tan^{-1} (\Delta y / f_{col} \times m_Y) = \tan^{-1} (\Delta y / F_Y)$$

となるように、

ビーム偏向角の主走査方向成分 : ϕ_Y

を発生させればよい。

【0027】

図4は、ビーム偏向に伴う液晶素子の透過率変動の別の例を示す線図である。

図4に示すような透過率変動の場合には、透過率変動が2%となる領域、つまり、透過率が91%~93%(幅:2%)となる領域A1~Anが液晶素子の使用範囲である。各領域A1~Anは離散的になるため、使用可能な光路偏向角も離散的になる。このような場合には、設計定数を適切に設定して振動の周期を短くすることで、所望の偏向角を高分解能にて得ることができる。ただし、ビーム偏向角、すなわち図4の横軸が大きくなるに従い液晶での波面収差が大きくなるた

め、たとえば、図4の領域 A_{n+1} より右側の領域は、光ビーム位置調整手段としては使用不可能な領域である。

【0028】

なお、本発明にかかる光走査装置においては、液晶の駆動（光路偏向による光ビーム位置の調整）に伴い発生する周期的な透過率変動の周期（サイクル）が、光路偏向範囲、つまり光ビーム位置調整の範囲において10以上現れるようにしてもよい。たとえば、前記条件（ $f_{col} = 15$ （mm）、 $mZ = 9.5$ ）程度の光学系において被走査面での光ビーム位置を 95 （ μm ）移動させたい場合、つまり調整範囲が $95 \mu m$ の場合には、上記透過率変動の周期を10以上に設定することで、光ビーム位置を最低でも 9.5 （ μm ）の分解能にて調整することが可能となる。

【0029】

また、各周期における極大値がほぼ一定になるようにすれば、透過率を高い側に維持することができ、エネルギー損失の増加を回避することが可能となる。

さらに、図5に示すように、 Δn （横軸）の増加に伴い透過率（縦軸）が周期的に振動しながら減少する傾向を示す場合には、必要なビーム偏向角の範囲にて、透過率変動が4%（望ましくは2%）となる領域、つまり、図5の例では透過率が94%～96%（幅：2%）となる領域Aが、液晶素子の使用範囲となる。

【0030】

図3の上図に示すように、一般に液晶層に印加する電圧の増加、すなわち Δn の増加に伴い光路偏向角も線形的に増加するが、印加電圧がある値以上になるとこの線形性が失われ、また、液晶層の波面収差が大きくなるなどの不具合が発生する（図3上図の領域B参照）。

また、図3の上図の線形領域より図の左側の領域では非線形であるため、光路偏向素子としての使用は煩雑となる。この点にも留意し、「透過率変動が2%以下となる領域」と「光路偏向角が線形性を示す領域」が広くなるように設計する必要がある。

【0031】

以上説明した実施の形態によれば、液晶素子の光路偏向角範囲（光ビーム位置

調整範囲)での透過率変動を抑制することにより、被走査面、つまり同一像高での光ビーム強度の偏差及び／又は複数ビーム間の偏差を低減することができる。したがって、書き出し光ビームが切り替わった場合に発生する各色間のバランスのずれに起因するカラー画像品質の劣化を有効に抑制することが可能となる。

【0032】

なお、本発明にかかる光走査装置においては、光ビーム強度検出手段により、被走査面または被走査面と等価な面にて光ビーム強度を検出し、光ビーム強度が所定値を超えた場合に液晶素子を駆動、つまり、光路偏向をし、光ビーム強度が所定値以内に入るようにしてもよい。図4に示すような透過率特性を示す場合には、光ビーム位置の調整値は離散的になる恐れがあるが、光ビーム位置調整の分解能に応じて透過率振動の周期を適宜設計すればよい。

【0033】

また、被走査面での光ビームの強度を補正する光ビーム強度補正手段により、被走査面における光ビーム強度及び／又は複数ビーム間の光ビーム強度の偏差を更に改善する（たとえば、1%以下）ようにしてもよい。

図3の上図に示すように、一般に「液晶素子での光路偏向角」と「被走査面での光ビーム強度の変動量」の関係は、理論的（設計的）に決定される。そこで、ビーム偏向量から光パワー補正量を算出するテーブルを用意しておき、そのテーブル（図示しない）に基づき、「光ビーム強度補正手段」を駆動／制御するとよい。この場合、「光ビーム強度検出手段」を備える必要はない。

【0034】

光ビーム強度補正手段の一例として、たとえば、光源（半導体レーザ）の発光出力を変動することができる。あるいは、光ビームの光路内にフィルタ、たとえば、光ビームが有する偏光特性を利用したフィルタや単純に光エネルギーを内部で吸収したり表面で反射したりするフィルタ等を配置しても構わない。

【0035】

しかしながら、上記理論値（設計値）は、実機においては、部品ばらつき／組み付けばらつき、又は経時的な劣化、環境（温度、湿度）変化などにより変動する恐れがある。そこで、図1に示すように、被走査面（又は光学的に等価な位置

）に光ビーム強度検出手段 1 9 を配備し、光ビーム強度検出手段 1 9 の検出結果に基づき光ビーム強度補正手段を駆動し、または制御するとよい。

【 0 0 3 6 】

次に、本発明にかかる画像形成装置について説明する。

図 2 は、本発明にかかる画像形成装置の実施の形態を示す光学配置図である。画像形成装置 2 0 0 は、ブラック（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の各色に対応した光走査装置 2 0 K、2 0 C、2 0 M、2 0 Y と感光体ドラム 1 6 K、1 6 C、1 6 M、1 6 Y、これらの感光体ドラム表面上に形成された静電潜像をトナーで顕像化する現像手段、顕像化されたトナー像を記録紙に転写する転写手段などの、電子写真プロセスを実行する手段を有してなり、複数ビームを同時に走査することによりカラー画像の出力速度の高速化／高密度化に有利なタンデム型の画像形成装置である。各感光体ドラムの表面が、前記光走査装置の被走査面となっている。このような感光手段を 4 つ有するカラー画像形成装置では、感光手段が 1 つ、つまり 4 色に対応して 4 回の書込が必要な画像形成装置と比較して、4 倍の出力画像を得ることが可能となる。なお、図中、現像手段や転写手段などは図示を省略している。

【 0 0 3 7 】

各感光体ドラムの周囲には、図示しない帯電器、現像器、転写器など、電子写真プロセスにしたがうプロセス部材が順に配置されている。光走査装置は、電子写真プロセスの露光プロセスを実行するもので、帯電器で均一に帯電された感光体ドラムの表面を走査して静電潜像を形成する。

【 0 0 3 8 】

このような複数の感光体を有するタンデム型画像形成装置において、たとえば複数色モード選択時であれば、感光体ドラム 1 6 K、1 6 C、1 6 M、1 6 Y に対して、対応する色の画像信号に応じて図示しない露光ユニットの露光により、感光体ドラム 1 6 K、1 6 C、1 6 M、1 6 Y 上に静電潜像が形成される。これらの静電潜像は、各々の対応する色トナーで現像されてトナー像となり、転写ベルト上に静電的に吸着されて、搬送される転写紙上に順次転写されることにより重ね合わせられる。そして、定着器によりカラー画像として定着され、排紙され

る。なお、転写ベルト、転写紙、定着器は、図示を省略している。

また、単色モード選択時であれば、ある色（K，C，M，Yのいずれか）に対応する感光体ドラムおよびプロセス部材のみが動作し、他の色の感光体ドラム及びプロセス部材は非動作状態となる。

【0039】

画像形成装置200において、すべての光走査装置20K、20C、20M、20Yから出射されるビームの本数が各々1本の場合には、フルカラー（4色）画像を得ることができる。一方、4つの光走査装置の少なくとも1つ（たとえばブラックに対応する光走査装置20K）を本発明にかかる複数（N）ビームの光走査装置とし、この光走査装置のみで光走査を行う場合、フルカラー画像時と比較してN倍の高密度化が可能となる。

また、記録媒体の搬送速度（及びプロセス速度）を4倍にすれば、画像出力枚数を4倍に増加することが可能となる。さらに、フルカラー画像時においても、文字画像についてはブラックにて書き込むことが多く高解像度も要求されることが多いため、上記の複数（N）ビーム光走査装置20K（ブラック）に付加して、他の光走査装置（20C，20M，20Y；1ビーム）も同時に書き込むことにより、文字／写真／線画イメージ等が混在した画像においてもより高品位な出力画像を得ることが可能となる。

【0040】

画像形成装置200が備える各色に対応した光走査装置に本発明にかかる光走査装置を適用することで、1の感光体ドラム表面、すなわち被走査面上を走査する複数ビーム間の相対位置、つまりビームピッチを所望の値に調整することが可能となり、高品質な出力画像を得ることができる。

【0041】

図7は、本発明にかかる画像形成装置の別の実施の形態を示す光学配置図である。この画像形成装置は、複数の光源からなる光源ユニットから出射した複数の光束が複数の被走査面上を同時に走査するタンデム型の画像形成装置である。偏向手段としてポリゴンミラー、走査光学系の構成などは公知のものと変わらないから説明は省略する。感光体ドラム16K，16C，16M，16Yに至る光ビ

ームの光路内には、各感光体ドラム上の光ビーム位置を調整する液晶素子40が配設されている。液晶素子40は、1つの素子内に複数の有効エリアを有するものでも良いし、あるいは、光ビーム毎に1つの有効エリアを有する独立した素子としても構わない。

【0042】

この画像形成装置に本発明にかかる光走査装置を適用すれば、液晶素子40により複数の感光体ドラム間の相対的な光ビーム位置の補正が可能である。すなわち、たとえば、転写ベルト31上に形成されたトナー像32を色ずれ検知用センサ33にて検出し、その検出結果、つまりステーション間の色ずれの程度に基づき液晶素子40を駆動することにより、各ステーションの副走査方向（あるいは主走査方向でも構わない）の書込開始タイミング（すなわち書込開始位置）を補正することができる。したがって、転写ベルト31上でのトナー像32の色ずれを低減でき、高品質な出力画像を得ることができる。

【0043】

ここで、複写機、プリンタ等にて数十枚以上の連続プリントを行った場合、機内の温度上昇等の影響により、ステーション間の色ずれが発生する恐れがある。このような色ずれを補正するために上記の液晶素子を利用した場合、補正量に従い透過率変動、すなわち感光体ドラム上での光ビーム強度の変動が発生する恐れがあった。しかしながら、本発明にかかる光走査装置を用いれば、この光ビーム強度の変動は抑制できるため、連続プリント時でも出力画像品質の低下を抑制することが可能である。

【0044】

なお、連続プリント時の変動だけではなく、機械移動／設置時の変動や経時的な変動等の補正に使用することも可能である。

また、液晶素子は、全ての光ビームの光路に配設する必要はない。ある基準色（たとえばブラック）に対して位置合わせするために、他の色（たとえば、シアン、マゼンタ、イエロー）の光路内にのみ液晶素子を配設すればよい。

【0045】

図6は、本発明にかかる画像形成装置のさらに別の実施の形態を示す偏向回転

面に平行な面内に展開した光学配置図である。この画像形成装置は、複数の光走査装置 20 を主走査方向に並列して配備し、有効書込幅を分割して被走査面 16 上を走査するようにしたものである。

この画像形成装置に本発明にかかる光走査装置を適用すれば、被走査面 16 上の分割走査の繋ぎ部における光ビーム位置（初期調整時、環境／経時変動など）を補正することができる。有効書込幅を大きくすることができれば、光走査装置を構成する光学素子や偏向器の小型化が可能であるため、機械公差や温度変動によるビームウエスト位置の変動が小さくなり、波面収差を低減することができ、その結果、高品質の出力画像を得ることができる。

【 0 0 4 6 】

【発明の効果】

本発明によれば、光源からの光ビームの光路を偏向して被走査面上の光ビーム位置を制御する液晶素子の光路偏向角範囲での透過率変動を抑制したので、被走査面での複数ビーム間のパワー偏差を低減することができ、出力画像の品質の劣化を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明にかかる光走査装置の実施の形態を示す偏向反射面に平行な面内に展開した光学配置図である。

【図 2】

本発明かかる画像形成装置の実施の形態を示す光学配置図である。

【図 3】

ビーム偏向に伴う液晶素子の透過率変動の例を示す線図である。

【図 4】

ビーム偏向に伴う液晶素子の透過率変動の別の例を示す線図である。

【図 5】

ビーム偏向に伴う液晶素子の透過率変動のさらに別の例を示す線図である。

【図 6】

本発明かかる画像形成装置の別の実施の形態を示す光学配置図である。

【図 7】

本発明かかる画像形成装置のさらに別の実施の形態を示す光学配置図である。

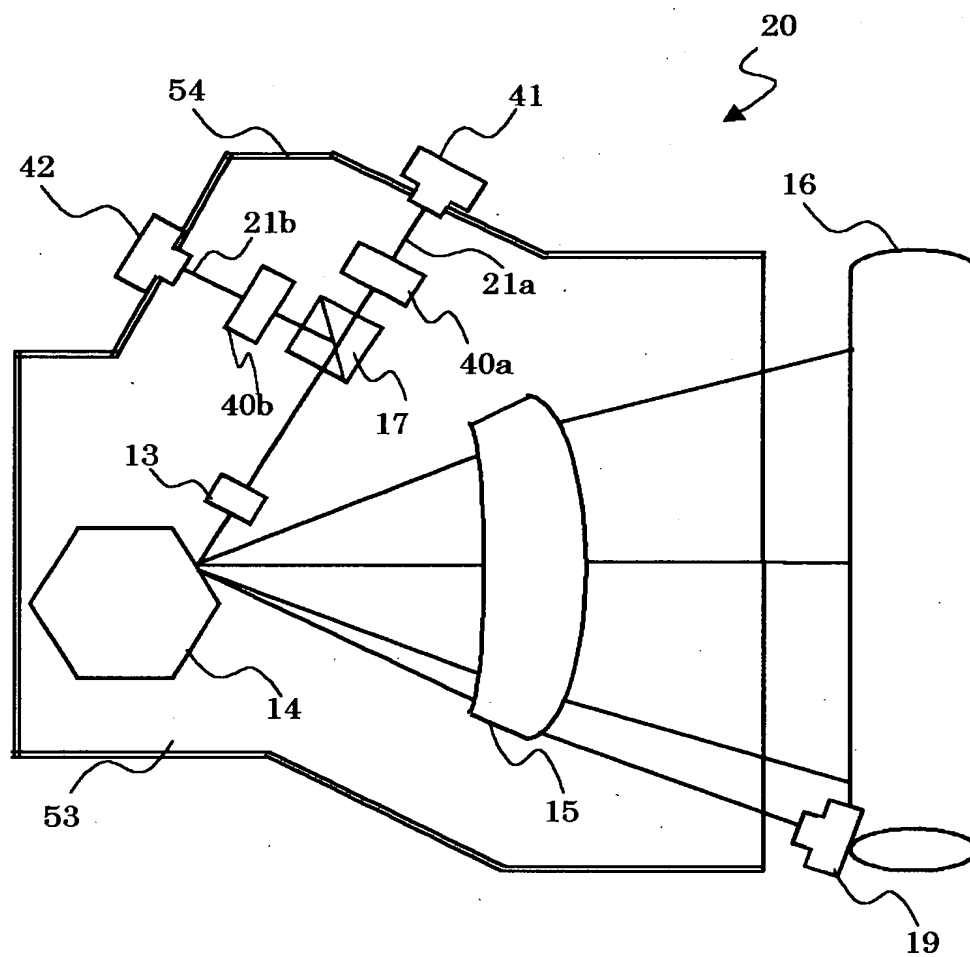
【符号の説明】

1 3	シリンドリカルレンズ
1 4	ポリゴンミラー
1 5	走査光学系
1 6	感光体ドラム
1 9	光ビーム強度検出手段
2 0	光走査装置
4 0 a, 4 0 b	液晶素子
4 1, 4 2	光源部

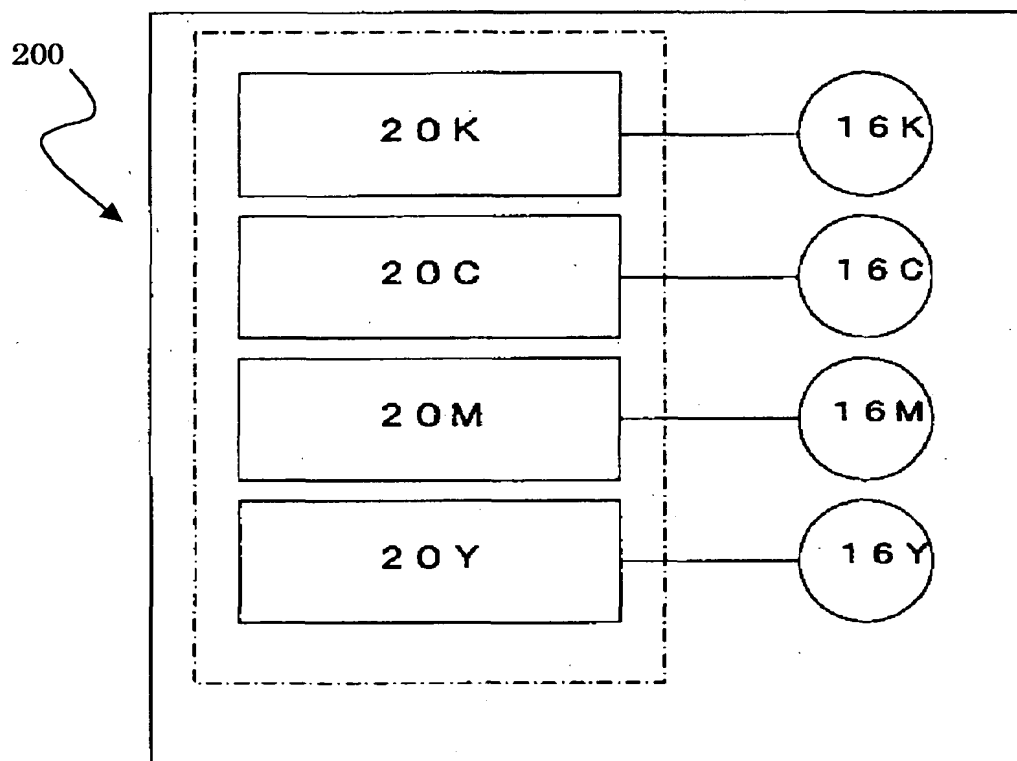
【書類名】

図面

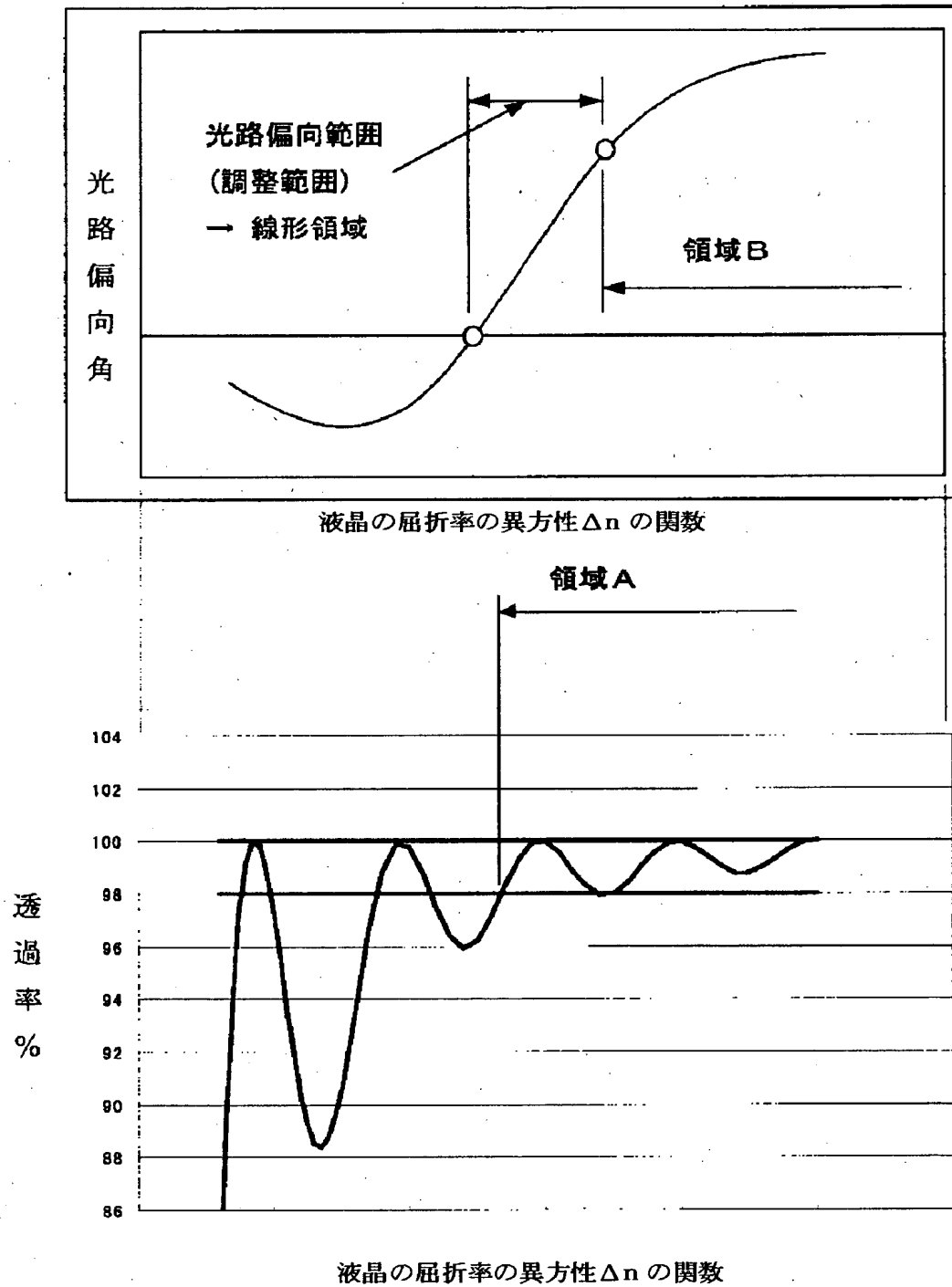
【図 1】



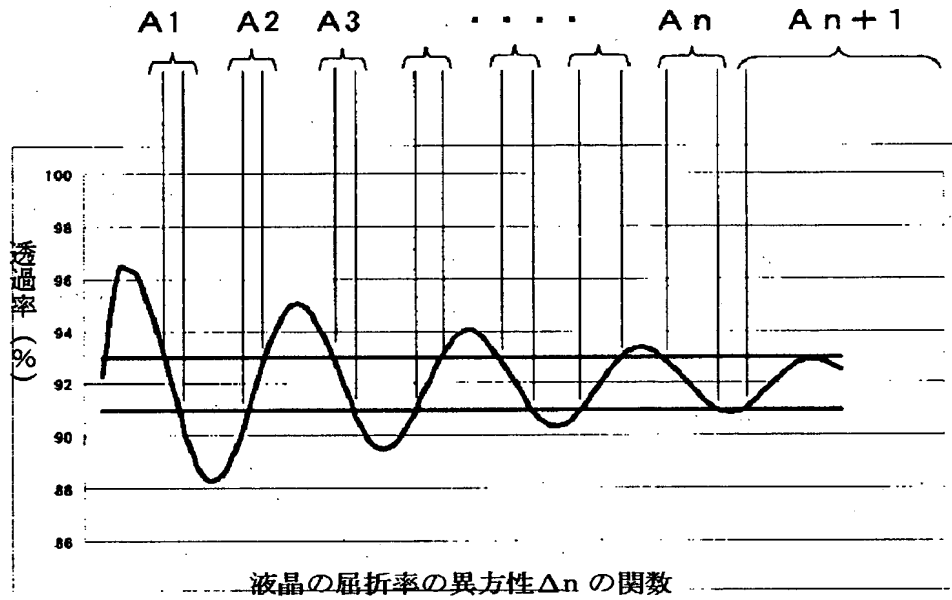
【図2】



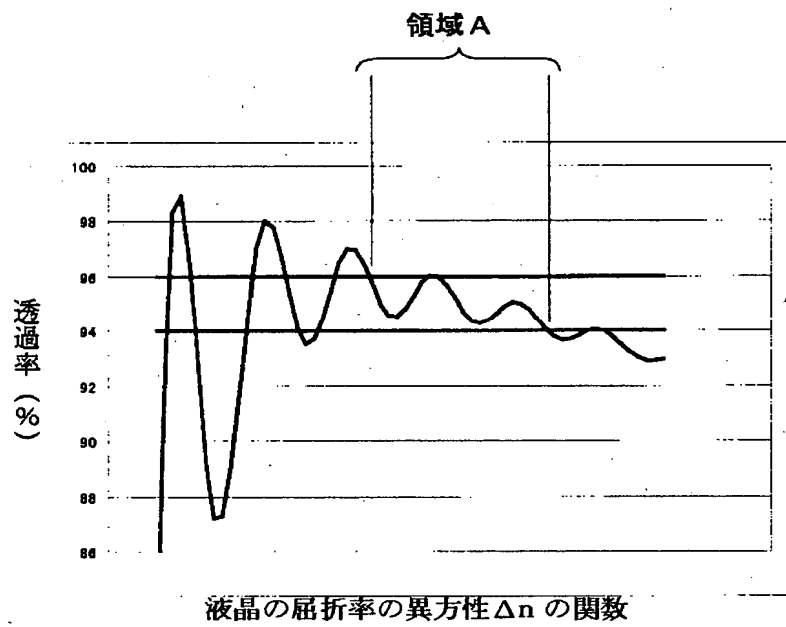
【図3】



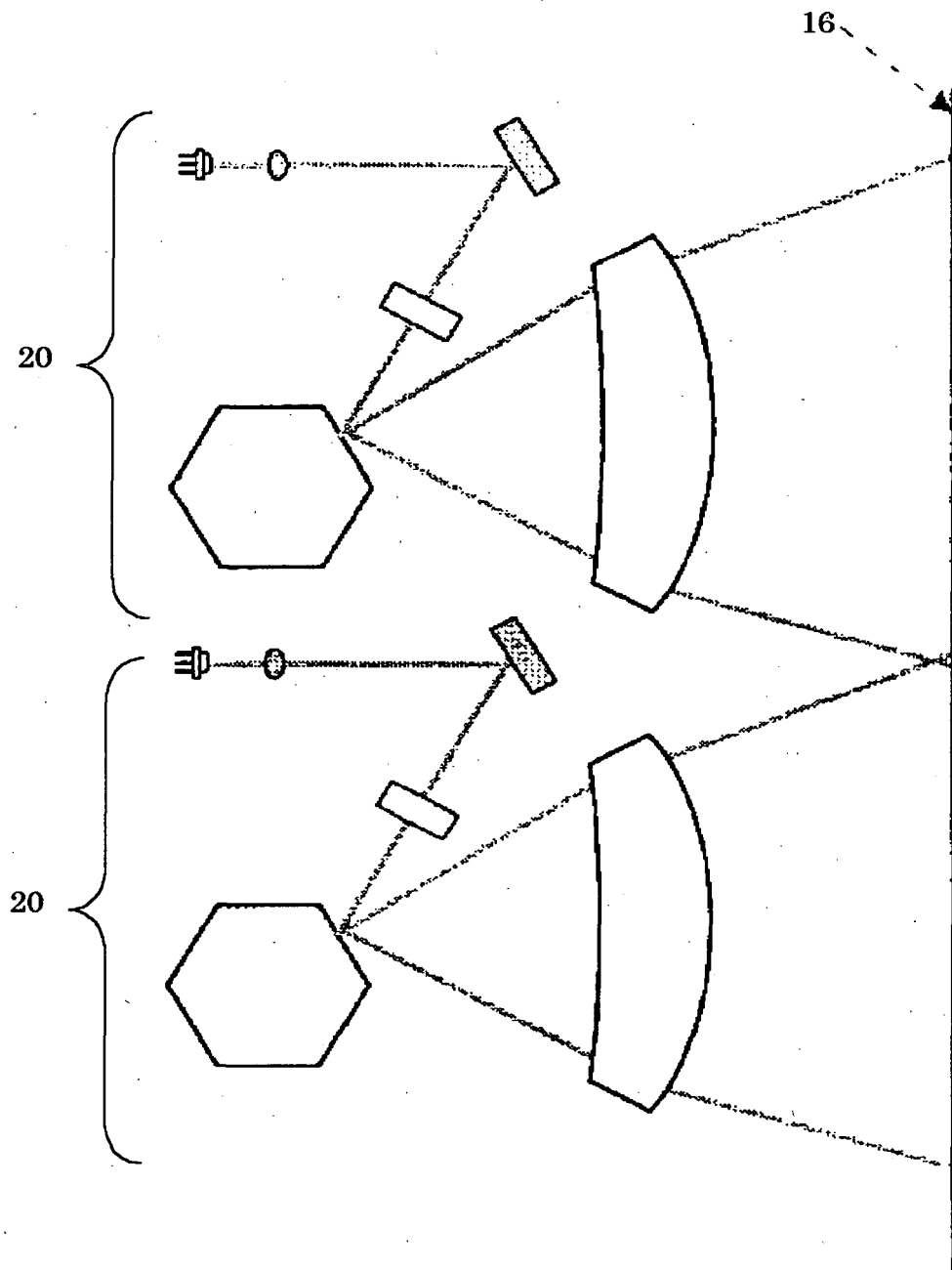
【図4】



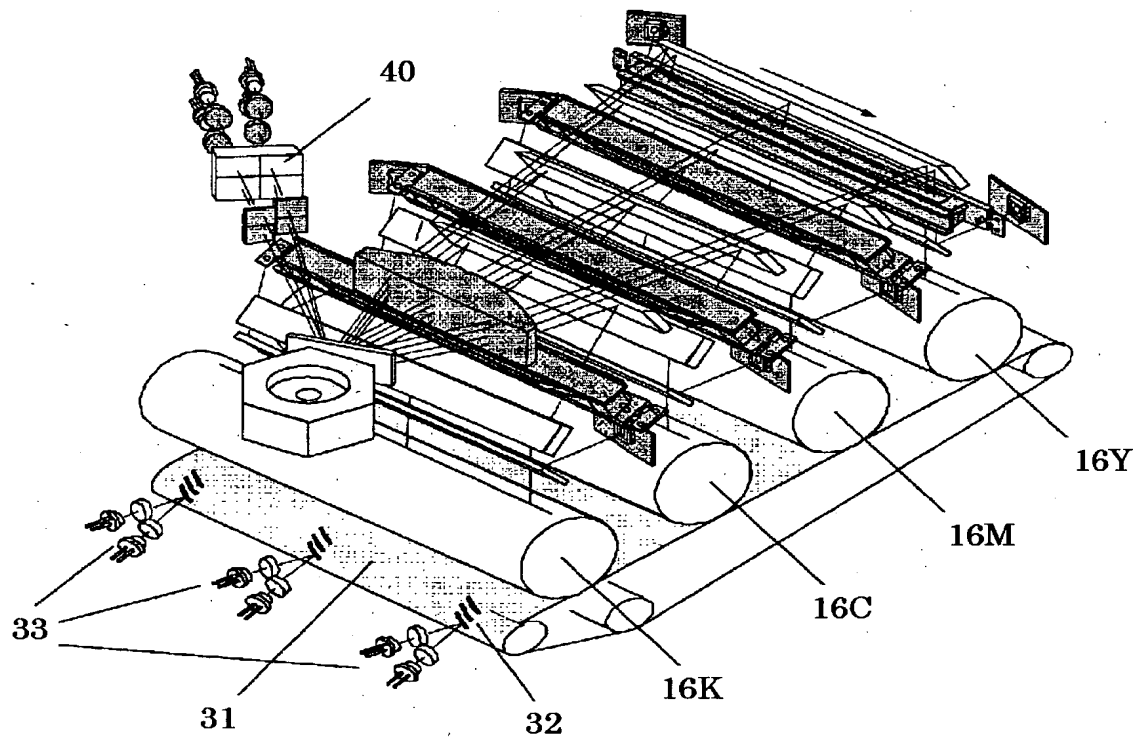
【図 5】



【図 6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光源からの光ビームの光路を偏向して被走査面上の光ビーム位置を制御する液晶素子を備えた光走査装置及び画像形成装置において、被走査面での複数ビーム間のパワー偏差を低減し、出力画像の品質の劣化を抑制する。

【解決手段】 光源 4 1, 4 2 からの光ビームの光路 2 1 a, 2 1 b を偏向して被走査面 1 6 上の光ビーム位置を制御する液晶素子 4 0 a, 4 0 b を備えた光走査装置 2 0 であって、液晶素子 4 0 a, 4 0 b による光路偏向に伴う液晶素子の透過率変動 T (%) と液晶素子による光路偏向角 θ (分) が、 $T/\theta \leq 2.0$ (%/分) の関係を満足する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 2002年 5月17日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー